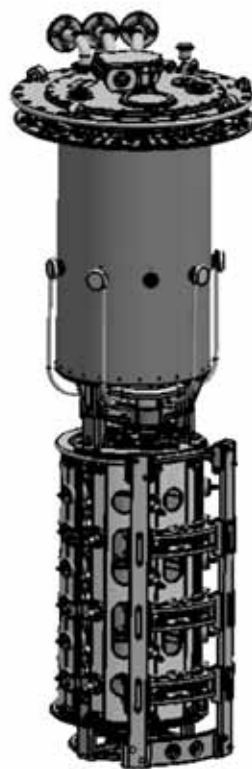




VCMB真空有载分接开关 使用说明书

HM 0.460.5703-05.30/2021



上海华明电力设备制造有限公司

欢迎您使用华明的有载调压分接开关。

在使用您所购置的有载分接开关之前，请务必仔细阅读本产品的使用说明书。

目 录


前 言	1
a. 相关并有效的技术文档	1
b. 安全信息和安全规定	1
1. 产品说明	2
1.1 VCMB 真空有载分接开关的功能	2
1.2 产品特性	2
1.3 开关额定使用条件	3
1.4 供货范围	3
1.5 设计和结构	4
1.6 VCMB 技术数据概述	5
2. 包装运输和储存	6
2.1 运输和验收	6
2.1.1 运输	6
2.1.2 收货	6
2.1.3 开箱和验收	6
2.2 货物的存放	7
3. 分接开关在变压器上的安装	8
3.1 变压器箱体上用于固定开关的法兰	8
3.2 分接选择器和切换开关的装配	10
3.3 分接开关在箱顶式变压器上的安装	14
3.4 分接开关在钟罩式变压器上的安装	15
3.4.1 开关头部安装法兰拆卸	15
3.4.2 将分接开关装入钟罩式变压器油箱中	16
3.4.3 装配钟罩式变压器箱盖	17
3.5 调压绕组抽头和分接开关接线端子的联接	19
3.5.1 调压绕组抽头与分接开关接线端子的固定	19
4. 变压器变比试验和直流电阻测量	21
4.1 变比试验	21
4.2 变压器直流电阻测量	21
5. 干燥处理和注油	23
5.1 干燥处理	23
5.1.1 真空干燥	23
5.1.2 气相干燥	23
5.2 注油	26

6. 分接开关保护装置和传动装置组件的安装	28
6.1 气体继电器的安装	28
6.2 压力释放阀的使用	28
6.3 电动机构的安装	28
6.4 伞齿轮盒的安装	28
6.5 水平和垂直传动轴的安装	29
6.6 传动轴防护罩的安装	31
6.6.1 水平防护罩的安装	31
6.6.2 垂直防护罩的安装	31
6.7 分接开关传动系统档位校准	34
7. 分接开关出厂试验及试验前准备工作	35
7.1 试验前的准备工作	35
7.2 在变压器厂的试验	36
8. 变压器的运输和运行现场投入运行	37
8.1 拆下电动机构的运输	37
8.2 注油和无储油柜的运输	37
8.3 无注油的运输	37
8.4 变压器在运行现场的投入运行	37
9. 运行监视	38
10. 开关的维护	39
10.1 变压器油的油质要求及监控	39
10.2 检修维护	39
附录	39
VCMB III-500、72.5B(C) 外形尺寸图头部安装示意图	40
头部安装示意图	41
VCMB 开关免吊芯结构说明	42

前言

本说明书适用于 VCMB 真空有载分接开关《VCMB 真空有载分接开关技术数据》中所列举的所有型号, 本说明书包括安全并正确的运输、安装、连接、调试、试验以及随变压器投入运行、监控等各环节的详细描述和应注意事项。

本说明书所适用的使用对象是接受过专门培训并得到授权的变压器制造单位的生产、工艺、试验和质检等专业人员; 是提供给变压器设计和运行人员参考使用。

	注意:	请将本技术资料以及所有其他适用文件必须保存在身边, 便于今后随时使用。
---	-----	-------------------------------------

a. 相关并有效的技术文档


作为本说明书的补充, 可参考《VCMB 真空有载分接开关技术数据》。

保护继电器

电动机构

传动轴

等的相关说明书与技术数据手册。

	注意:	关于技术资料的完整性: 本技术资料只有与其他适用文件一起配合使用才是完整的。
---	-----	---

b. 安全信息和安全规定

请特别注意本说明书中“注意”、“提示”和“警告!”等词条的内容, 以保证在安装、使用或调试等过程中保证人员、开关的安全。

请遵循说明书中的前提条件和要求, “注意”、“提示”和“警告!”等词条中的内容以及包装或产品上的标志以避免任何可能的危险情况。本规定和信息从产品交付、安装、运行直至拆卸和报废的整个使用寿命期内均适用。

本公司严格遵循 IEC 60214-1 和 GB10230-1:2007 标准, 并严格按照本公司的质量体系以保证产品具有一贯稳定的高质量水平, 在正确使用并遵循相关各有效技术资料的前提下, 本产品对于人与环境都是安全的。

1. 产品说明

1.1 VCMB 真空有载分接开关的功能

VCMB 有载分接开关能在变压器励磁或负载下切换变压器调压分接绕组的分接位置。每次切换过程中,总是先预选变压器调压绕组的分接位置,再将电流从切换开关工作分接切换到预选分接。在切换过程中使用接入电阻以保证切换电流时不会短路。

1.2 产品特性

●实时在线油温监测

在线远程实时检测油温,油温达到 110℃时报警,油温达到或超过 115℃时自动闭锁电动机构。



图 1 实时在线油温监测 (温度传感器)

●免吊芯安装

当于钟罩式变压器安装 VCMB 开关时,可免去吊出切换开关芯子和重新插入切换开关芯子的步骤,节约安装时间并提供更安全可靠的安装体验。

(详细信息请参阅 附录:《VCMB 开关免吊芯结构说明》)

●弧形板结构的分接选择器 (提高开关绝缘和机械强度)

●高强度绝缘底座

●真空开关所有优点

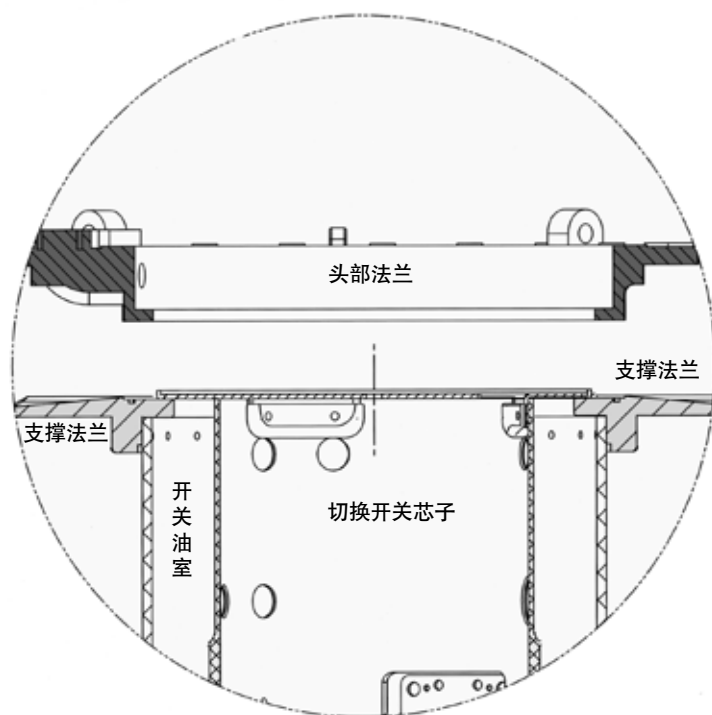


图 2 免掉芯示意图

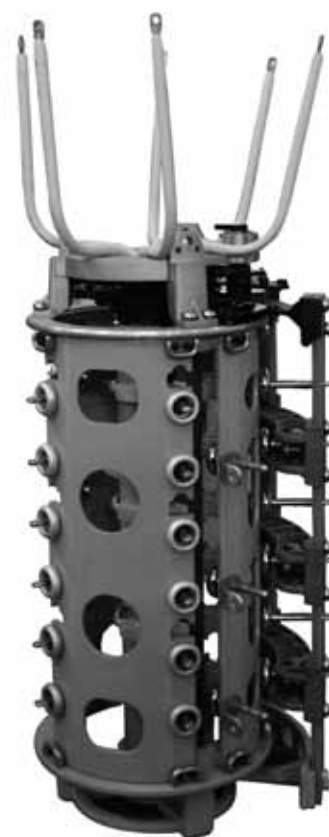


图 3 弧形板结构的分接选择器

1.3 开关额定使用条件

开关在油中使用温度不高于 100°C ，不低于 -25°C 。
 开关使用场所周围的空气温度不高于 40°C ，不低于 -25°C 。
 开关安装在变压器上与地平面不垂直度不超过 2%。
 开关安装场所无严重尘埃及其它爆炸性和腐蚀性气体。

1.4 供货范围

有载分接开关是防潮保护包装的，成套发运的范围：


切换开关
 分接选择器
 电动机构
 其他附件

单相分接开关也可以按开关组的方式来供货每一组开关共用一套传动装置。

例如： $3 \times \text{VCMB I-500/72.5B-10193W}$ 配一个 SHM-D (电动机构)。

要遵守如下的规定：

1. 收货时一定要按装箱清单全面核对。
2. 安装之前部件一定要贮存于干燥场所。
3. 有载分接开关必需存于原不透气的包封内，临到安装时才打开。

	<p>注意：</p>	<p>装置功能范围是根据订货时所定的装配或装置设计，而不是根据这个技术文件的内容。</p>
---	------------	---

1.5 设计和结构

有载分接开关由分接开关头部法兰组 (包括头部法兰、支撑法兰 (钟罩式安装时采用)、顶盖等)、切换开关油室、切换开关芯子 (配置于切换开关油室内) 和分接选择器组成。

切换开关使用真空泡作为灭弧介质, 可延长开关维护周期, 降低运行成本。

不带转换选择器时, 最多工作位置数为 10 个。带转换选择器时最多工作位置数为 19 个。

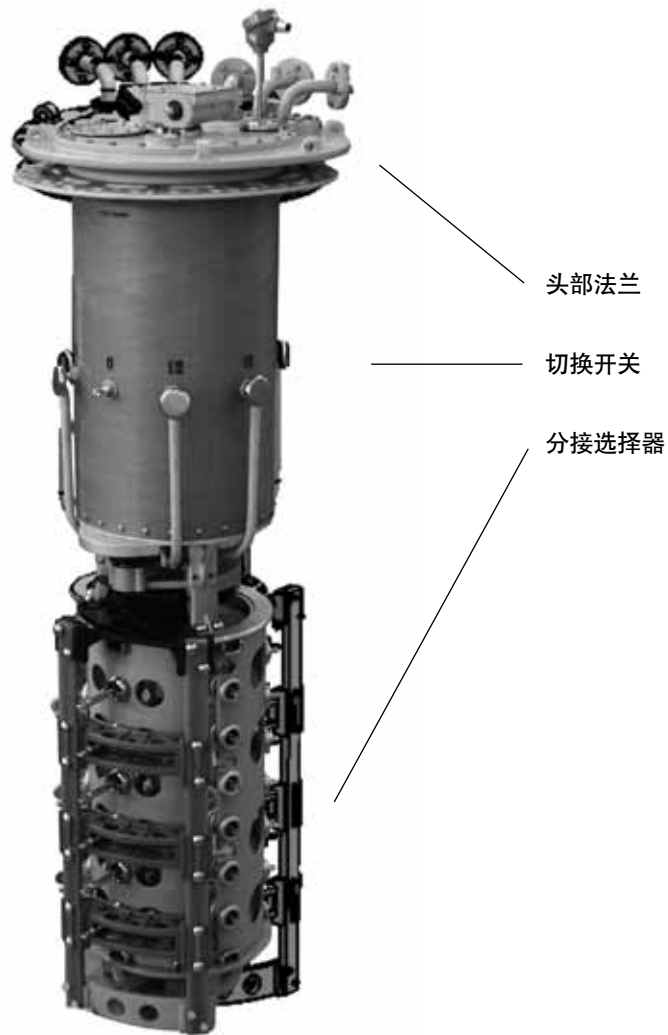


图 4 VCMB 开关的设计和结构

1.6 VCMB 技术数据概述

表 1 VCMB 技术数据概述

VCMB 型真空有载分接开关执行 IEC60214-1/2003 和 GB10230.1-2007 标准

型 号		VCMB III 500Y VCMB I 500	VCMB III 600Y VCMB I 600	VCMB I 800	VCMB I 1200	VCMB I 1500
最大额定通过电流 /A		500	600	800	1200	1500
额定频率 /Hz		50 ~ 60				
连接方式		三相 Y 接中性点, 单相任意连接。				
最大级电压 /V		3300				
额定级容量 /kVA		1400	1500	2000	3100	3500
承受短路能力 /kA	热稳定 (三秒有效值)	8	8	16	24	24
	动稳定 (峰值)	20	20	40	60	60
工作位置		不带转换选择器时 10 个, 带转换选择器时 19 个。				
开关 对地 绝缘 水平	设备最高电压 /kV	72.5				
	额定工频耐受电压 /kV (50Hz/1min)	140				
	额定冲击耐受电压 /kV (1.2/50 μs)	350				
分接选择器		按绝缘等级分为 B、C 两种规格				
温控器控制范围		超过 - 25°C ~ + 115°C 闭锁; 110°C 报警				
机械寿命		超过 150 万次				
触头寿命		超过 60 万次				
切换 开关 油室	工作压力	0.03MPa				
	密封性能	0.1MPa 24 小时不渗漏				
	超压保护	爆破盖 300 ± 20% KPa 超压爆破				
	保护继电器	QJ4 -25 整定油速 1.0m/s ± 10%				

注: VCMB 型有载分接开关执行 IEC60214-1: 2003 和 GB10230.1-2007 标准

☒ 在开关的级容量达到其额定值的极限时, 由于变压器过励磁 (Over-Excitation), 开关最大额定级电压有可能高出其额定值 10%。

2. 包装运输和储存

2.1 运输和验收

2.1.1 运输

1. 产品出厂时的包装可适用于各种运输形式；存放时包装箱允许适当叠放，包装箱顶面承重不得超过 $500\text{kg}/\text{m}^2$ 。
2. 运输应根据包装箱的重心位置标示合理摆放，起吊时应根据包装箱上的起吊标识规。



图 5

2.1.2 收货:

用户收货注意事项:

每批交付的货物都必须经收货人核对后才可以签收(验收确认书)。收货人检查的项目如下:

- 收货时按装箱清单全面核对收货数量
- 检查收货产品包装是否完好无损

如果接收货物时发现包装破损(如果可能,应拍下包装箱和被包装货物损坏的照片)或货物信息与运输清单不符则应拒绝签收,并立即将发现问题与运输公司进行沟通,协商未果时以书面形式反馈华明公司售后服务部;

上述步骤也适用于被包装货物因潮气(雨、雪、凝水)浸入而受到的腐蚀。安装之前部件一定要贮存于干燥场所。

- 有载分接开关必须存于密封的包装箱内,临到安装时才打开。

注意: 包装箱的运输和起吊必须由专业人员操作; 运输工具和吊车的承受能力应大于 1000kg。

包装箱运输和起吊过程中应固定牢固,小心轻放,避免因震动和撞击、坠落、倾倒、颠簸和晃动等对产品产生损坏的可能。

如果包装箱出现坠落或严重撞击,都要从有损坏的角度来考虑。对产品进行全面检查,必要时由产品生产厂家专业技术人员进行检查(修)。

2.1.3 开箱和验收

包装箱开箱和运输损坏检查

- 将包装箱运送到即将安装的地方
- 根据装箱清单清点设备及其附件

注意：

1. 开箱检查时避免破坏设备的原包装；
2. 如出现设备及其附件与清单不符，应及时与生产厂家联系。

2.2 货物的存放

当包装货物连续存放超过 1 年左右，设备安装之前应详细检查


具有密封包装功能的特殊包装货物如果符合下述条件可以户外存放。

在选择和建立存放地点时应满足以下条件：

- 开关在油中使用温度不高于 100℃，不低于 -25℃
- 开关存放场所周围的空气温度不高于 40℃，不低于 -25℃
- 设备不得存放具有易燃、易爆及有腐蚀性气体存在的环境中
- 存放的设备要有相应的保护，能防止受潮、灰尘、鼠类和蚁类的危害等
- 定期检查存放的设备是否出现异常情况

如果设备存放时间较长，必须定期更换干燥剂，并恢复包装密封。

3. 分接开关在变压器上的安装

	注意!
	<p>请随时关注真空泡是否碎裂!</p> <p>本开关是使用真空灭弧原理的有载分接开关。请在整个安装过程中, 时刻注意真空灭弧室(真空泡、真空断路器)各处和陶瓷管是否碎裂!</p> <p>★如发现任何质量问题, 或者有任何疑问请及时联系华明公司售后服务部门!</p>

3.1 变压器箱体上用于固定开关的法兰

将开关头固定在变压器盖上需要使用安装法兰。法兰的结构应按开关头密封面的形状来设计(图6 变压器盖上安装法兰设计)。双头螺杆(M12, 最大长度=45mm)应精确定位。

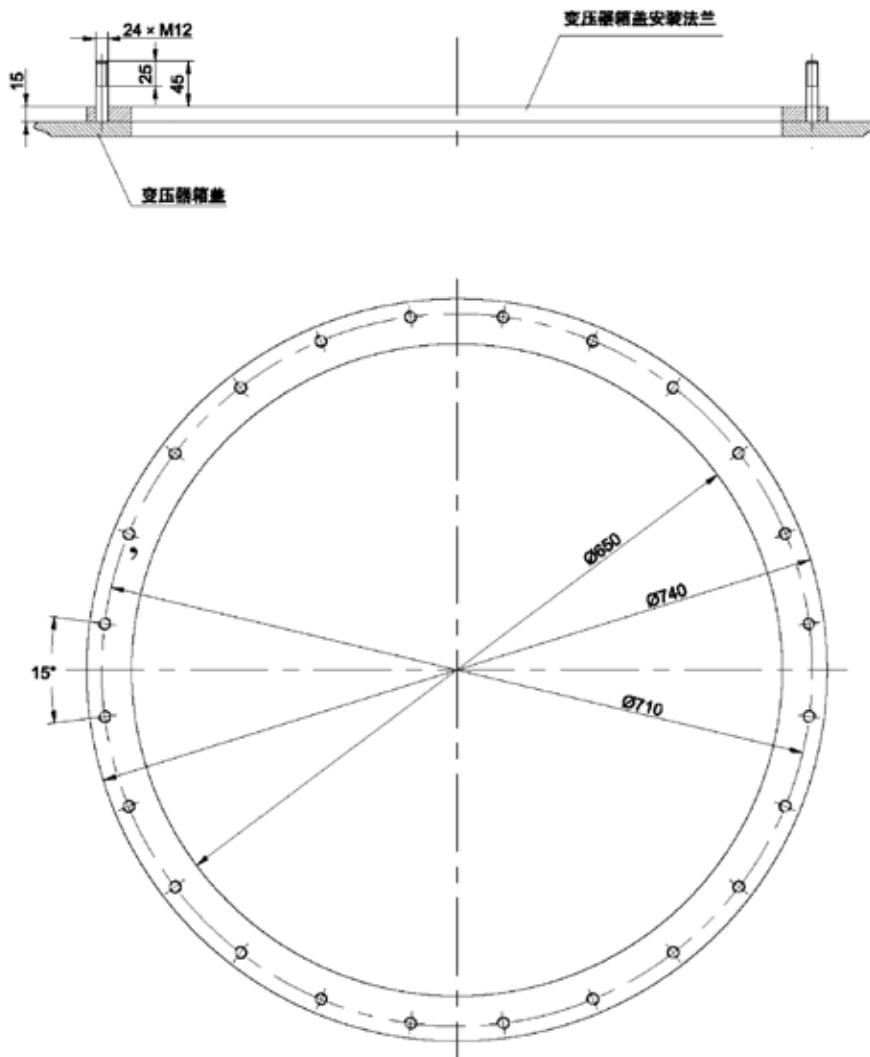


图6 变压器盖上安装法兰设计

在安装法兰上安上螺杆

1. 将钻孔样板放置在安装法兰上, 并根据四个标记调整 (图 7 钻孔样板)

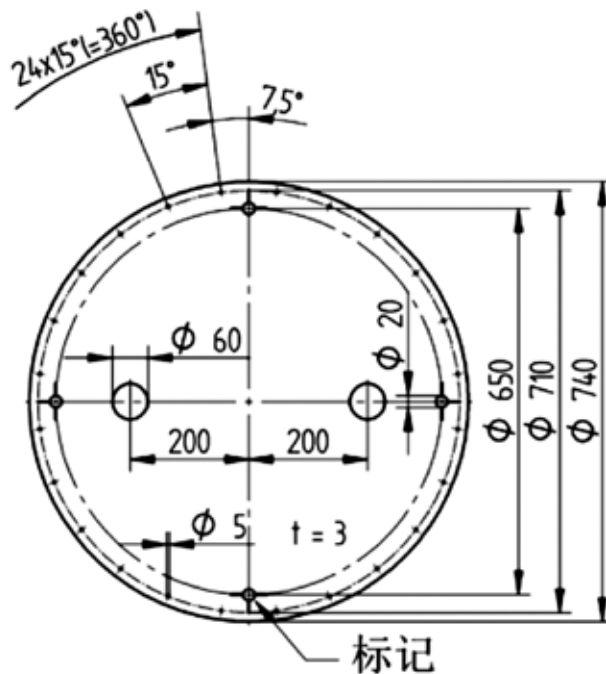


图 7 钻孔样板

2. 在安装法兰上安上螺杆 (M12, 最大长度 = 45mm) (图 8 在安装法兰上安上螺杆)

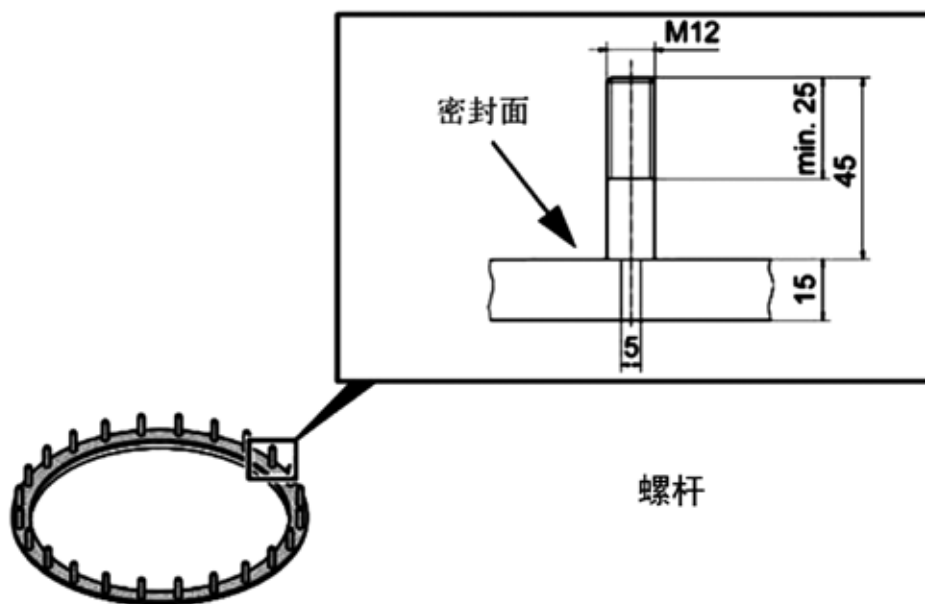




图 8 在安装法兰上安上螺杆

3.2 分接选择器和切换开关的装配

	提示
	<p>较重的零部件如果所处高低不平的位置会有受伤危险！</p> <p>放置不稳的分接选择器可能会倾倒，从而导致受重伤！</p> <p>★分接选择器一定要放置在水平的平面上。 ★防止分接选择器倾倒。</p>
	提示
	<p>较重的零部件如果所处高低不平的位置会导致财产损失！</p> <p>放置不稳的分接选择器可能会倾倒，导致自身或其它零件的损坏！</p> <p>★分接选择器一定要放置在水平的平面上。 ★防止分接选择器倾倒。 ★使用承载力 > 500 的运输工具和起重装置。</p>

吊起切换开关油室（钟罩式开关先拆头盖）到分接选择器上部，与分接选择器连接。其步骤如下：

1. 将分接选择器放在水平台面上，从分接选择器上拆去 6 个 M12 内六角螺栓（用 8 号扳手，图 9）和弹簧垫圈、螺母等，确认 6 根导线外包绝缘纸有无破损，将它们放置妥当，以备使用。这时拆下分接选择器上的定位销（图 10）；

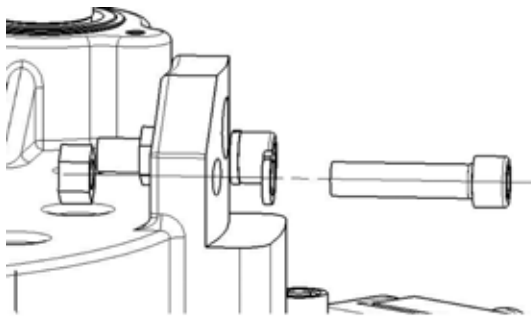


图 9 拆去 6 个 M12 内六角螺栓（用 8 号扳手）

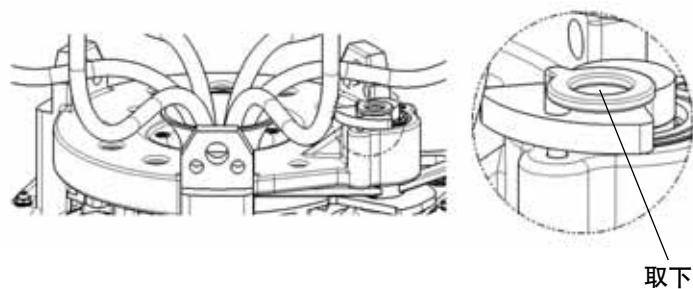


图 10 拆下分接选择器上的定位销

2. 把切换开关油室吊起, 拆下切换开关上的定位销 (图 11);

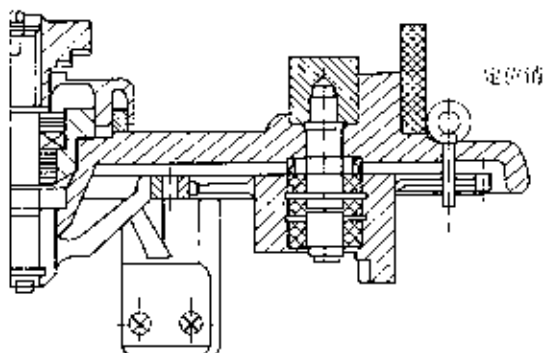



图 11 拆下切换开关上的定位销

3. 将切换开关油室小心放置在选择器上部。注意分接选择器的引出线与切换开关底部要保持足够的间距, 使引出线免受损坏;

4. 对正两个联轴器的位置, 上下联结件凸块对接时错开, 注意不要顶撞。

	注意:	拆除定位销后切勿再转动联轴器。
---	-----	-----------------

5. 用螺栓将分接选择器固定到油室底部: 6 个 M12 内六角螺栓, 螺栓头, 外侧的垫片和内侧的螺母扭矩为 50~60Nm (图 12), 注意装配顺序。

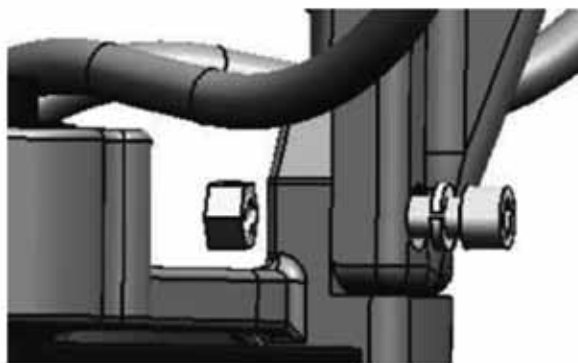




图 12 螺栓头, 外侧的垫片和内侧的螺母

	注意:	切换开关和分接选择器的垂直度 (误差小于 2%)。
---	-----	---------------------------

6. 将分接选择器引出线接到切换开关油室：

- 从切换开关油室触头上拆下接线螺栓。接线紧固件从外到里的顺序是：接线螺栓、弹簧垫圈、屏蔽帽，分接选择器引出线。
- 将分接选择器引出线固定在油室的连接触头上。

	注意：	切记须将导线直接与绝缘筒上触头贴平，不要将屏蔽帽夹在两者中间（图 13）
---	-----	--------------------------------------

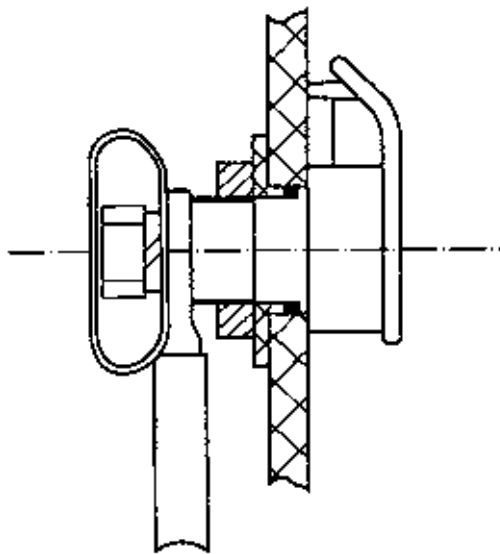



图 13 屏蔽帽

- 切换开关每相必须接上两根联接线（出厂前已将六根导线以固定在选择器上）。将六个 M10 六角螺栓（17 号扳手）拧紧，扭矩为 28 ~ 34 Nm。

	注意：	所有引出线的接线都必须仔细操作。必须使用规定的扭紧力矩，务必保证螺栓连接完全可靠，并用随分接开关提供的屏蔽帽将端子部位屏蔽。
		分接选择器和切换开关连接时，注意不要损坏导线外包绝缘层。
		在分接开关，电动机构或组件上作业时，要确保它们都固定牢固！必须防止装置的某部分意外倾倒！

1) 分接开关 (III-500/600 及 I-1200/1500) 的选择部分的引出线 (共 6 根) 必须连接到切换开关油室的触头引出端子上 (有 M10 用的孔, 图 14)。

注: 仅单相开关使用导电环, 包括 I-500/600、I-800、I-1200/1500。

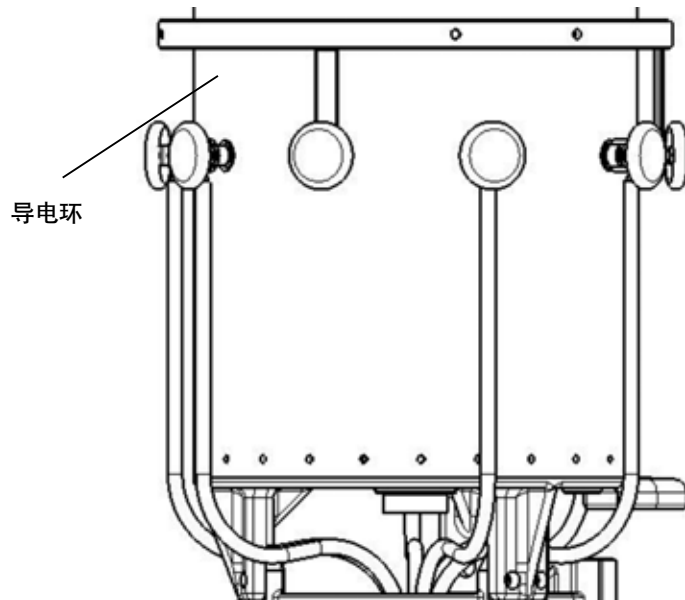


图 14 导电环

2) 分接开关 (II-500/600 及 I-800) 的选择部分的引出线 (共 4 根) 必须连接到切换开关油室 B、C 相的触头引出端子上, 再用导线将 A 相短接 (图 15)。

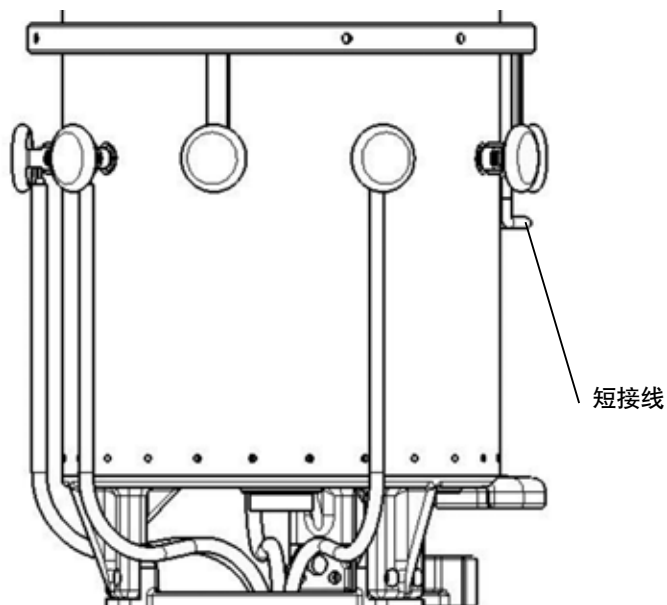


图 15 短接线 1

3)分接开关(I-500/600)的选择部分的引出线(共 2 根)必须连接到切换开关油室 A 相的触头引出端子上,再用导线将 B、C 相短接(图 16)。

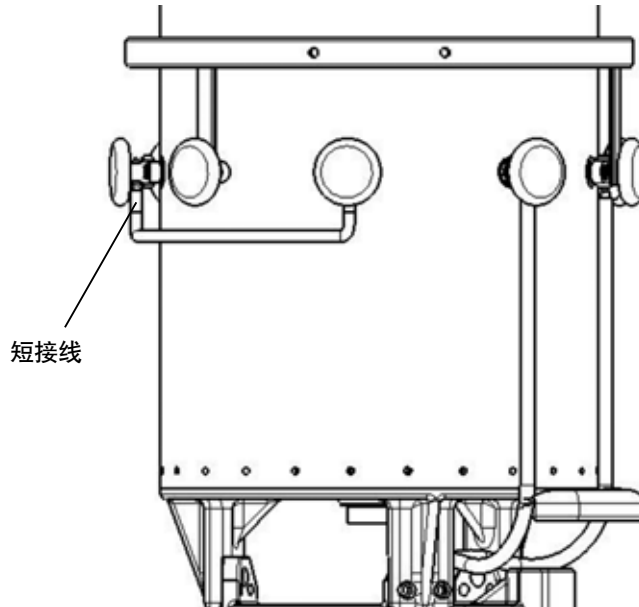


图 16 短接线 2

4) 螺栓连接后屏蔽帽一定要锁紧。

	提示
	<p>由于分接选择器引线的接线不当会引起设备损坏!!</p> <p>连接不当, 固定不牢或屏蔽不佳的分接选择器连接会导致有载分接开关和变压器损坏!</p> <ul style="list-style-type: none"> ★谨慎连接分接选择器连线。 ★使用规定的扭紧力矩。 ★保证螺栓连接完全可靠。 ★屏蔽帽将端子部位屏蔽。

3.3 分接开关在箱顶式变压器上的安装

分接开关在变压器箱体上的装配

将按照 3.2 分接选择器和切换开关的装配 的步骤装配好的分接开关吊到变压器箱盖上, 其安装步骤如下:

●将分接开关头部法兰的底面与变压器上安装法兰面擦干净, 且在变压器安装法兰面上放置一件密封垫(图 17)。

●将完全总装好的分接开关吊起在变压器安装法兰的上面, 并小心地穿过变压器箱盖上的安装孔放到变压器内(图 18)。

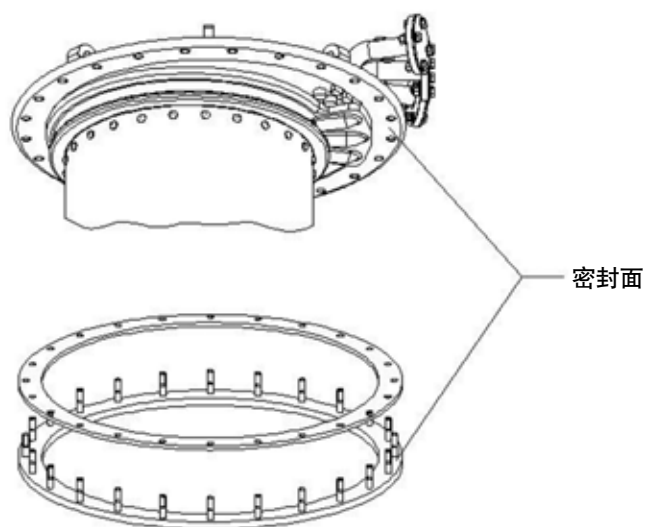


图 17 安放密封垫

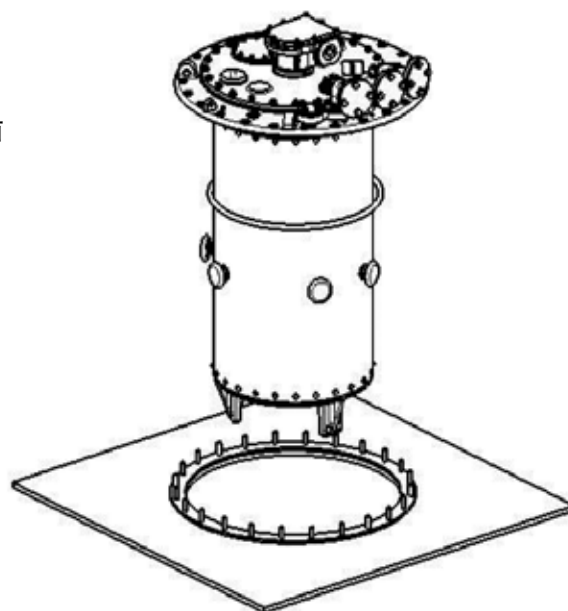


图 18 将安装好的分接开关安装到变压器内

检查分接开关头部安装的位置角度是否符合设计要求, 确认位置正确后将分接开关的头部法兰固定在变压器箱盖的安装法兰上, 将 24 个螺母拧紧, 扭矩为 100 ~ 110Nm。

3.4 分接开关在钟罩式变压器上的安装

	提示
	<p>切换开关的卡住会导致分接开关和变压器损坏</p> <p>切换开关油室里的小零件会卡住切换开关从而使分接开关和变压器损坏!</p> <p>★要确保避免小零件落入有载切换开关油室。 ★拆卸和复装时, 所有小零部件的件数一定要齐全, 务必清点清楚。</p>

3.4.1 开关头部安装法兰拆卸

1. 确认有载分接开关在校准位置。
2. 拧下分接开关顶盖上的 24 个 M10 螺栓 (带弹簧垫圈, 17 号扳手)。
3. 卸下分接开关顶盖。

在拆卸和其他作业过程中要避免损坏分接开关顶盖和分接开关头的密封面 (O 形密封圈, 图 19)。

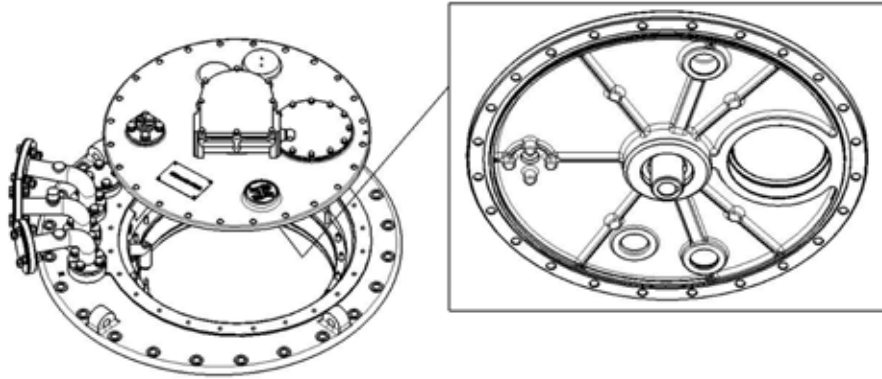


图 19 O形密封圈

4. 档位盘的拆卸。

先从轴端拔出档圈，拆下分接档位盘

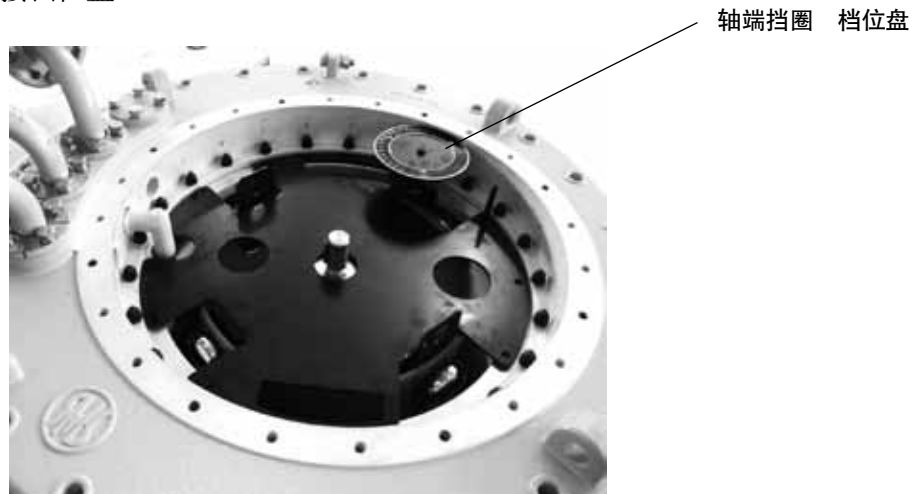


图 20 拆下分接档位盘及安装法兰

5. 拆除安装法兰上外圈的固定螺母 (12 个 M8 螺母, 13 号扳手, 有弹簧垫圈)。从支撑法兰上吊起开关安装法兰。

i	注意:	不要损坏 O 形密封圈, 保存完好。
		紧固件不要掉落到油室中, 保存完好。

3.4.2 将分接开关装入钟罩式变压器油箱中

提示	<p>★分接开关在支撑结构上必须处于准确的垂直位置。(最大 2° 垂直位置偏差)</p> <p>★分接开关在支撑结构上的安装必须保证在变压器钟罩式箱盖扣合后分接开关还能提升 5—20mm 到达它的最终位置。</p>
----	---

先将分接开关放置在变压器内部的临时支架上。为此，在切换开关油室上装有一个支撑法兰。装配步骤如下：

1. 将分接开关吊入支撑架上并将其与调压绕组连接。分接开关要稳定安放在支架上，不得随意移动。
2. 利用支撑法兰上的安装孔，将分接开关临时固定在支架上。必要时在临时支架与支撑法兰之间放入临时调整垫块，调整分接开关的安装高度到分接开关最终安装位置。变压器钟罩式箱盖安装前须撤出垫块（图 21）。

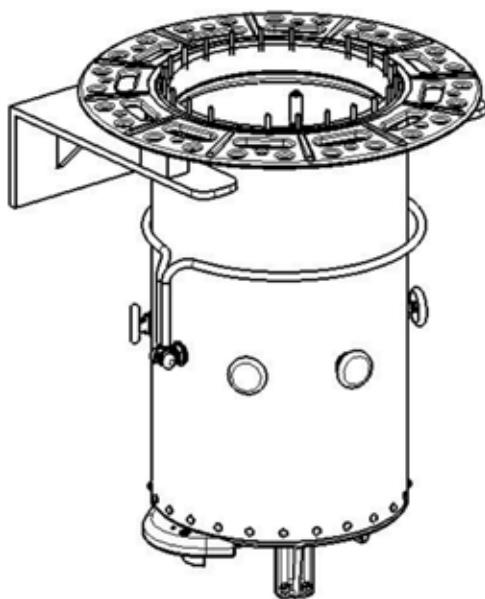



图 21 将分接开关临时固定在支架上

	注意：	接好的分接端子联线绝不可对分接开关施加任何作用力。其次，应留出足够的空间，这样在钟罩式油箱就位后，能将分接开关提升到最终位置。
---	-----	---

3.4.3 装配钟罩式变压器箱盖

1. 装配钟罩式变压器箱盖前，擦净分接开关油室支撑法兰的密封表面，在支撑法兰上安放密封圈（图 22），抽出间距垫块。

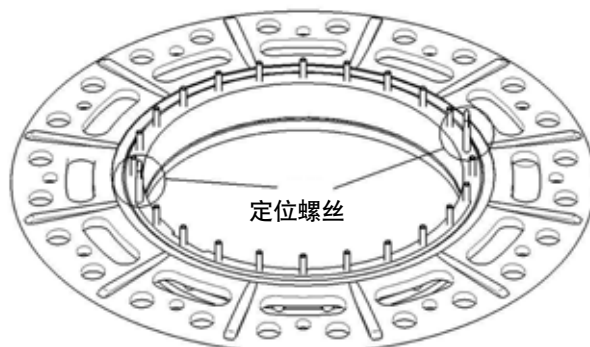


图 22 在支撑法兰上安放密封圈

2. 把钟罩式变压器箱盖吊到变压器身上方, 将其装配好。
3. 安装分接开关安装法兰前, 擦净密封面。在变压器安装法兰上安放密封垫, 并将分接开关安装法兰固定在变压器安装法兰上 (24 个 M10 螺栓, 扭矩为 100 ~ 110Nm)。
4. 用专用吊具将分接开关稍稍提起。要确保支撑法兰所有螺杆在开关固定孔准确定位。
 - a. 将两个吊板 (已装上销子的) 放在切换开关的上面板的吊孔中并将其推向两侧, 把支架放在两个吊板中间, 如图 23 所示;
 - b. 两边各旋上一个 M10X30 螺栓, 如图 23 示;
 - c. 将吊钩吊住两个吊板, 既可将开关提起。

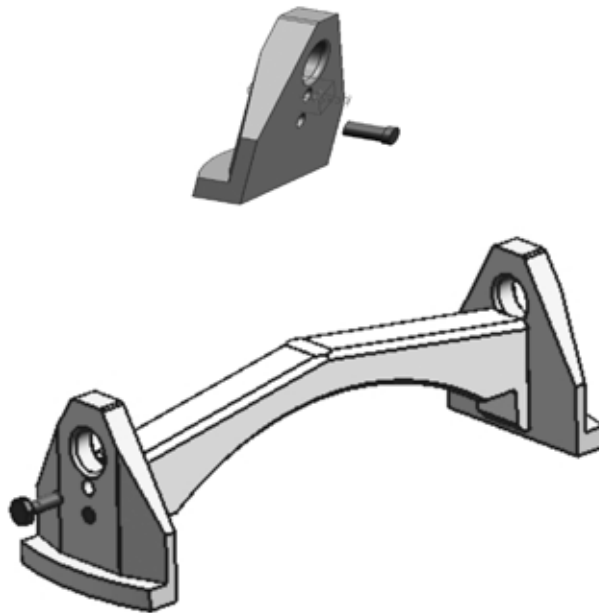


图 23 VCMB 切换开关吊具

5. 将分接开关安装到头部安装法兰上。注意两根定位螺钉 (加长) 及支撑法兰和开关顶盖上的红色三角形标记, 这样做可保证开关安装在正确位置上。
6. 复装档位指示盘, 确保卡簧紧固到位。
7. 将开关头盖放在开关头部法兰上将其封闭, 确保盖板中的密封圈位置正确。

注意: 顶盖与法兰上的红色标记要对准, 安装顶盖前小心擦拭密封面 (图 24)。


8. 紧固开关顶盖: 均匀拧紧 24 个 M10 螺栓 (17 号扳手), 扭矩为 29 ~ 35Nm。



图 24 对准顶盖与法兰上的红色标记

3.5 调压绕组抽头和分接开关接线端子的联接

调压绕组抽头必须按接线原理图接线，分接开关的接线端子在分接选择器绝缘弧形板上标有触头位置标，调压绕组抽头与分接开关接线端子需依照分接开关上的标示代码一一对应，正确连接。

	<p>注意：</p>	<p>接到分接开关上所有分接引线的接线都必须可靠紧固。分接引线的配装应做到：接在分接选择器上的引线对接线端子不产生拉力。</p>
--	------------	--

3.5.1 调压绕组抽头与分接开关接线端子的固定

分接选择器接线端子上有供 M10 螺栓用的通孔，便于变压器调压绕组抽头与分接开关接线端子连接固定。

供货时提供的屏蔽帽用于屏蔽 M10 螺栓。锁紧垫圈必须安装在每个接线端子上面(每个屏蔽帽下面)。拧紧接线螺母后，垫片的锁紧边翻起 90° 锁固螺母以防松退(图 25)。

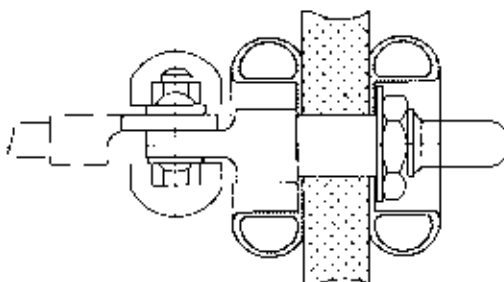


图 25 锁固螺母

3.5.1.1 正反调分接开关端子

正反调分接开关的 (+) 和 (-) 接线端子以及转换选择器端子 K 上均有 M10 螺栓通孔，供调压绕组抽头接线端子的连接固定(图 26)


	<p>注意：</p>	<p>与端子 K 连接的导线不可弯曲或变形，否则将影响分接开关的性能</p>
---	------------	--



图 26 正反调分接开关端子

3.5.1.2 粗细调分接选择器的端子

粗细调分接选择器的端子 (+)、(-) 和 (0) 和正反调分接选择器的端子相似。连接方法相同 (图 27)。

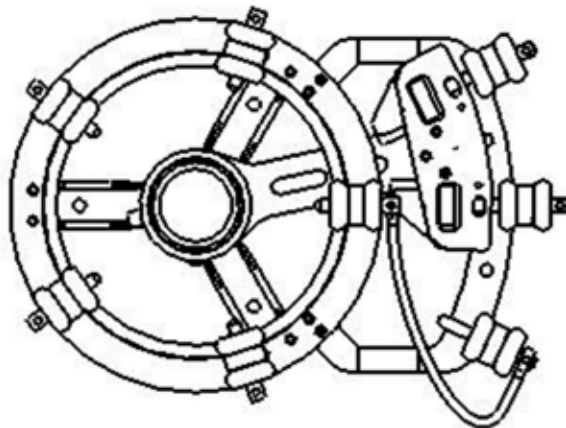



图 27

	提示
	<p>切换开关的卡住会导致分接开关损坏!</p> <p>引线⁺与转换选择器的活动部分之间的间距太小会导致转换选择器卡住, 从而造成有载分接开关损坏!</p> <p>★转换选择器 (极性选择器或粗级分接选择器) 附近的引出线的配线一定要给转换选择器活动部分留出足够的空间。</p>

4. 变压器变比试验和直流电阻测量

	注意：	分接变换操作不到位会导致有载分接开关受损！
---	-----	-----------------------

4.1 变比试验

注：钟罩式开关需临时装上头部法兰、切换芯子和顶盖

转动开关头扁齿轮盒 (图 28) 的驱动轴, 可以使用内径为 25mm 的短管 (一个直径 12mm 的连接螺栓已经拧入管内), 再配上手轮或手摇把。

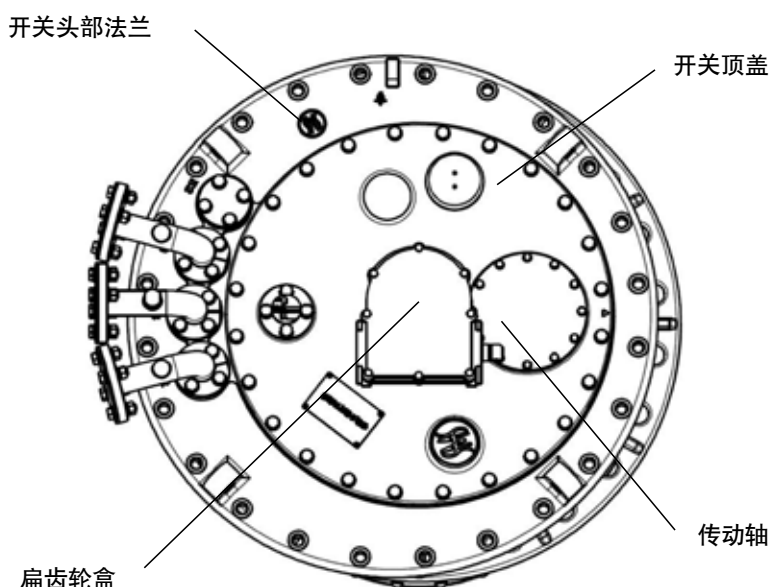


图 28 开关头部布置

对于两台或三台联动的开关组, 所有开关头互相都要用水平轴连接。

一次分接变换, 切换开关动作的响声可清晰听到。在切换开关动作打响之后, 还必须沿同一方向继续转动两圈半, 才算完成一级的分接切换。

操作过程中应随时通过开关头上的观察孔来察看到达的各个操作位置 (图 29), 以免超越分接开关的终端位置。

4.2 变压器直流电阻测量

注意在进行变压器直流电阻测量时分接开关是在无油状态下操作, 尽可能减少分接开关的操作。

变压器变比试验和直流电阻测量之后, 分接开关必须调回到校准位置。

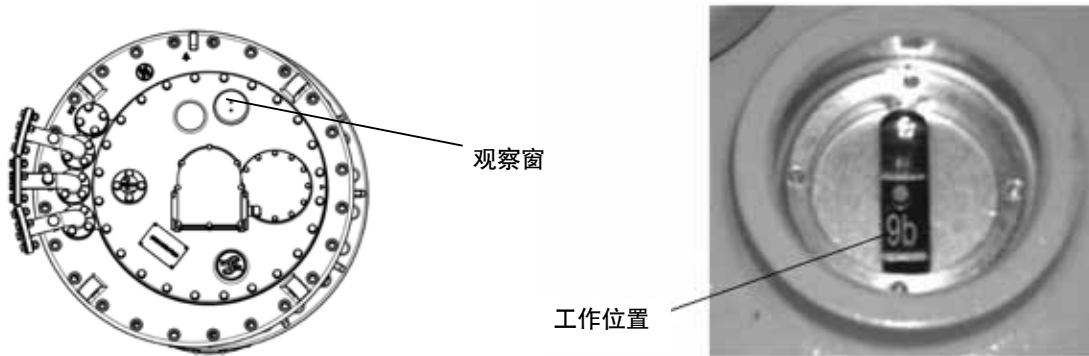


图 29 开关头上的观察孔


	提示
	<p>只能经扁齿轮盒的传动轴操动分接开关！</p> <p>★在无油的情况下，太多操作切换有载分接开关会导致有载分接开关受损！</p> <p>★在无油的情况下，在干燥处理前有载分接开关切换操作不超过 10 个循环。</p>

5. 干燥处理和注油

5.1 干燥处理

为了保证分接开关的绝缘性能，必须按下述（真空干燥或气相干燥）说明进行必要的干燥。

5.1.1 真空干燥

	注意：	有载分接开关顶盖包括扁齿轮盒以及有载分接开关配件不允许同变压器一起放进干燥炉内真空干燥，否则会损害这些部件。
---	-----	--

在干燥处理前必须拆下开关顶盖包括扁齿轮盒、电动机构、气体继电器、压力释放阀、伞齿轮盒和滤油机等附件，上述部件不得干燥。

在干燥炉内的真空干燥


1. 分接开关在正常气压的空气中，以 10℃ / 小时左右的速度加热升温，直到最终温度最高 110℃。
2. 在循环热风中持续 20 小时，分接开关上的最高温度为 110℃。
3. 在真空干燥中持续 50 小时，分接开关上的温度为 105℃ 至最大 125℃。最高残压 133Pa。

在变压器自身油箱中的真空干燥。

1. 旁通管（标称直径 25mm）可以接在开关头上法兰 E2 和 Q 之间连接法兰位置。
2. 分接开关在正常气压的空气中，以 10℃ / 小时左右的速度加热升温。直到最终温度最高 110℃。
3. 在循环热风中持续 20 小时，分接开关上的最高温度为 110℃。
4. 在真空干燥中持续 50 小时，分接开关上的温度为 105℃ 至最大 110℃。最高残压 133Pa。


5.1.2 气相干燥

在真空罐中的气相干燥

	注意：	有载分接开关顶盖包括扁齿轮盒以及有载分接开关配件不允许同变压器一起放进真空罐中真空干燥，否则会损害这些部件。
---	-----	--

在干燥处理前必须拆下开关顶盖包括扁齿轮盒、电动机构、保护继电器、压力监控器、压力释放阀、伞齿轮盒、温度传感器和滤油机，把这些部件放到干燥炉外面。如果是气相干燥，开始干燥前一定先打开油室底的放油螺栓，以便从油室中放出冷凝液。

放油螺栓的松开

	<p>注意：</p>	<p>用专用扳手逆时针方向松开放油螺栓，绝对不允许完全松开放油螺栓（图 30）。</p>
<p>提示</p>		
<p>漏油会导致分接开关和变压器损坏！ 松开的放油螺栓会导致油从油室流出，从而会使分接开关和变压器损坏。</p>		

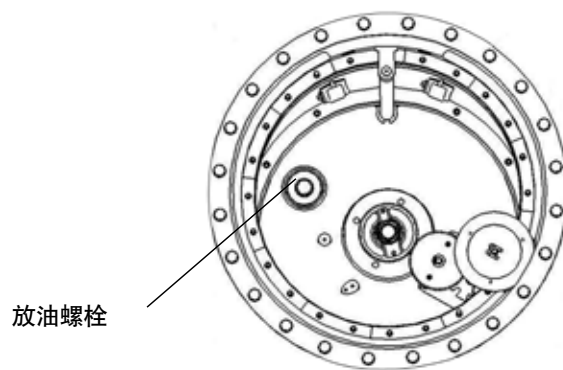


图 30 放油螺栓

1. 顺时针方向转动松开在油室底和分接选择器机构之间的放油螺栓（图 31）。

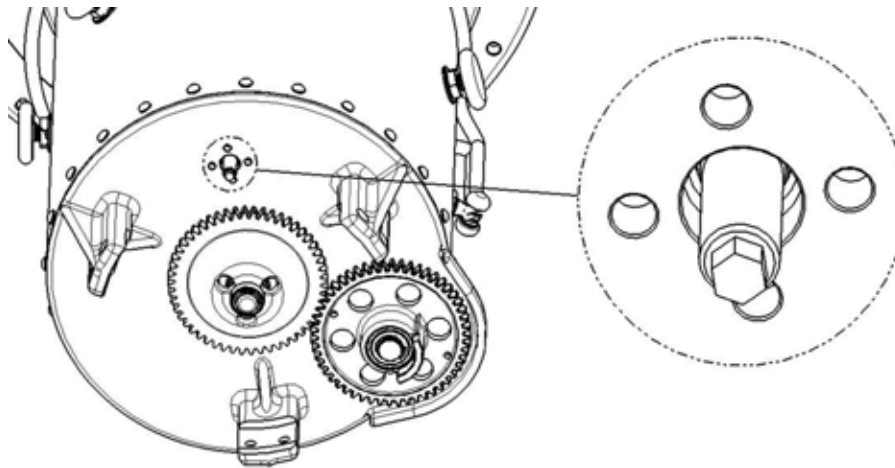


图 31 松开放油螺栓

2. 拆下开关顶盖，将其置与真空炉外面保存。
3. 拆下除开关本体外的所有配件放在干燥炉外面。
4. 通入 90 度左右煤油蒸汽，保持这个温度恒定 3 到 4 小时。

5. 以 10℃ / 小时的速度提升煤油气相温度直到指定的最终温度, 但是分接开关的最高温度不能超过 125℃。
6. 在真空干燥中, 分接开关上的温度为 105℃至最大 125℃。
最高残压 133Pa。干燥持续时间和变压器干燥持续时间相同, 但是至少为 50 小时。
7. 干燥处理后, 关闭放油螺栓 (扭矩 18 ~ 20Nm)。

在变压器自身油箱中的气相干燥

如果是气相干燥, 开始干燥前一定先打开油室底的放油螺栓, 以便从油室中放出冷凝液。

如果汽相干燥是在变压器自身油箱内进行, 这时只能从油室里面用专用扳手松开 (吊出切换开关芯子之后)。

要确保避免小零件落入油室。

拆卸和复装时一些小零件的数量一定要齐全, 务必清点清楚。

	提示
	<p>切换开关的卡住会导致分接开关和变压器损坏!</p> <p>切换开关油室里的小零件会卡住切换开关从而使分接开关和变压器损坏!</p> <p>★要确保避免小零件落入有载切换开关油室。 ★拆卸和复装时, 所有小零部件的件数一定要齐全, 清点清楚。</p>

	提示
	<p>密封面破损会导致分接开关和变压器损坏!</p> <p>分接开关头和分接开关头密封盖密封面破损会导致漏油, 从而使分接开关和变压器损坏!</p> <p>★要注意在拆卸和其他作业过程中要避免损坏有载分接开关头盖和有载分接开关头的密封面。</p>

变压器干燥处理后第一次操作有载分接开关之前一定要确保分接选择器完全浸入变压器油中并且切换开关油室要注满油。

如果分接开关在变压器油箱中干燥, 松开油室的放油螺栓。干燥后勿忘拆卸有载分接开关芯子, 关闭油室上的放油螺栓, 然后重新安装有载分接开关芯子。

	提示
	分接开关头部受损的 O 形密封圈会导致油从油室里流出, 从而使分接开关受损。

有载分接开关接入煤油蒸汽

分接开关头上的管接头 R 和 Q (管接头在开关头上的位置见图 32, 接上连通管, 内径至少 50mm 接入煤油蒸汽。

干燥

1. 通入 90℃ 左右煤油蒸汽, 保持这个温度恒定 3 到 4 小时
2. 以 10℃ / 小时的速度提升煤油气相温度直到指定的最终温度, 但是分接开关的最高温度不能超过 125℃。
3. 在真空干燥中, 分接开关上的温度为 105℃ 至最大 125℃。最高残压 133Pa。干燥持续时间和变压器干燥持续时间相同, 但是至少为 50 小时。

5.2 注油

干燥处理后, 为了避免太多的潮气进入油室, 油室 (已装入切换开关芯子) 要尽可能快的重新注满油。

分接开关盖应重新盖上, 紧固 24 只 M10 螺栓, 注意 O 形密封圈的位置应正确。变压器和切换开关两者在真空下注油, 为了使切换开关油室和变压器之间同时抽真空, 可用我厂提供旁通管附件安装在分接开关头部注油法兰及变压器溢油法兰之间。

分接开关充入新的变压器油直至与变压器盖水平。为此, 用我厂提供旁通管附件安装在分接开关头部注油法兰及变压器溢油法兰之间, 以便使切换开关油室和变压器之间同时抽真空。

油室和其储油柜的注油只准使用符合标准的新变压器油。

有载分接开关和变压器均应同时在真空下注入新油。

1. 为了分接开关和变压器同时抽真空, 在管接头 E2 和 Q 之间要接上连通管。
2. 注油时, 使用开关头上的管接头 S 或 Q (图 32)。

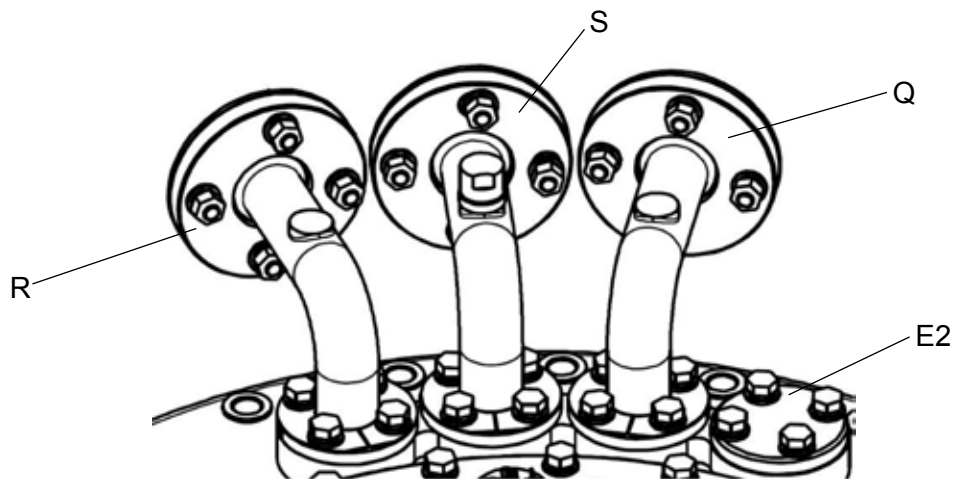



图 32 管接头 RSQ

	提示
	<p>切换开关油室内的油太少或缺油，会导致有载分接开关受损！</p> <p>干燥之后在无油的情况下，继续操作有载分接开关会导致有载分接开关受损！</p> <p>★变压器干燥处理后第一次操作有载分接开关之前一定要确保分接选择器完全浸入变压器油中并且切换开关油室要注满油。</p> <p>★根据 IEC 60214-1 的规定，有载分接开关可以在 25℃ 至 +105℃ 的周围变压器油温的温度范围内运行，而在过载的情况下，运行油温可高达 +115℃。</p>
	<p>注意：</p> <p>注油时不能踩踏爆破盖，且不能直接从爆破盖的孔中注油（图 33）。</p>

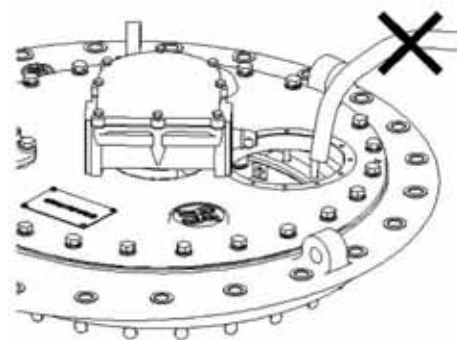


图 33 爆破盖

6. 分接开关保护装置和传动装置组件的安装

6.1 气体继电器的安装

按气体继电器供货时提供的使用说明书安装。

6.2 压力释放阀的使用

运行前必须将压力释放阀顶部的红色横杠拆除(图 34)。




图 34 拆除压力释放阀顶部的红色横杠

6.3 电动机构的安装

按华明电动机构使用说明书安装电动机构。

6.4 伞齿轮盒的安装

伞齿轮盒用 2 个螺栓固定在变压器箱盖的支架上(孔径 18mm,)。

	注意:	伞齿轮盒铭牌上标示的出厂编号一定要和分接开关铭牌的出厂编号一致。
---	-----	----------------------------------

水平传动轴和垂直传动轴大于两米时, 必须加装中间支撑齿轮盒, 特殊设计的伞齿轮盒和转向齿轮盒及垂直或水平传动轴的中间支撑齿轮盒的安装可比照上述说明进行。

	提示
	<p>不恰当的调整上齿轮盒会造成财产损失!</p> <p>对上齿轮盒进行不恰当的调整会造成有载分接开关的损坏!</p> <ul style="list-style-type: none"> ★只有在压板松开时才能调整上齿轮盒。 ★上齿轮盒在调整时决不能自转。 ★只有转动上齿轮盒的传动轴来调整上齿轮盒。

扁齿轮盒用 3 个压板 (每个压板配 2 个螺栓) 固定在顶盖上, 可根据用户需求做角度调整:

1. 松开扁齿轮盒的压圈, 并将压圈一头稍许拉出 (6 个 M8 螺栓, 13 号扳手) (图 35)。

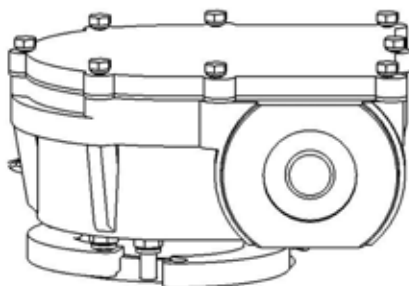


图 35 扁齿轮盒

2. 通过转动扁齿轮盒的传动轴将扁齿轮盒转到要求的安装位置 (图 36)。

	注意:	扁齿轮盒绝不可自转。
--	-----	------------

3. 压紧扁齿轮盒压板, 用锁紧螺栓 (扭矩 15Nm)。

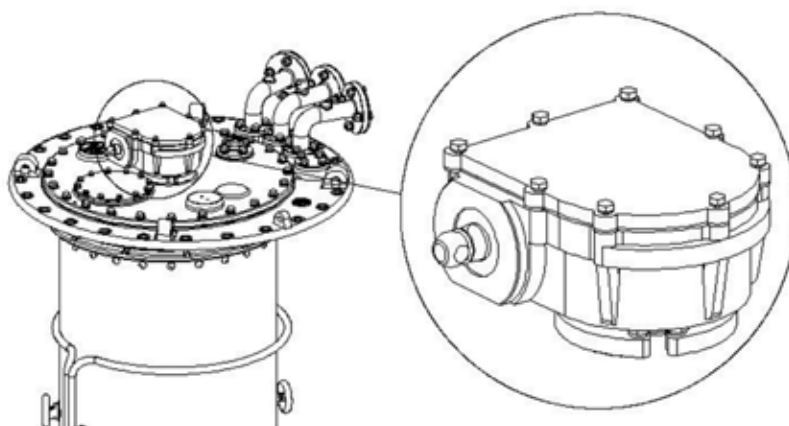


图 36 变齿轮盒安装位置

	注意:	转动扁齿轮盒时需避开压力释放阀 (如果有)。
--	-----	------------------------

6.5 水平和垂直传动轴的安装

1. 按所属的华明传动轴使用说明书安装水平和垂直传动轴。
2. 按华明电动机构使用说明书进行传动轴和电动机构、分接开关的联接 (图 38)。

注意: 当垂直传动轴的长度超过 2m 时, 需配中间支撑盒。

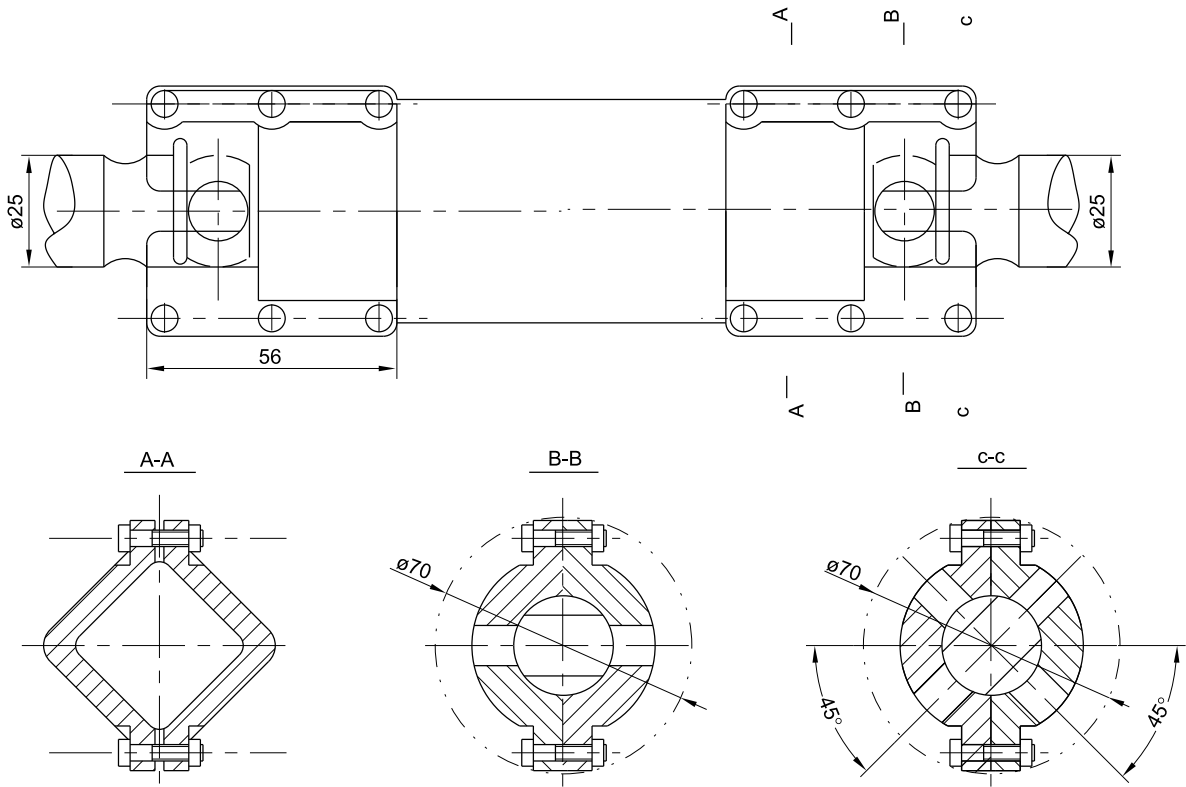


图 37 水平和垂直传动轴

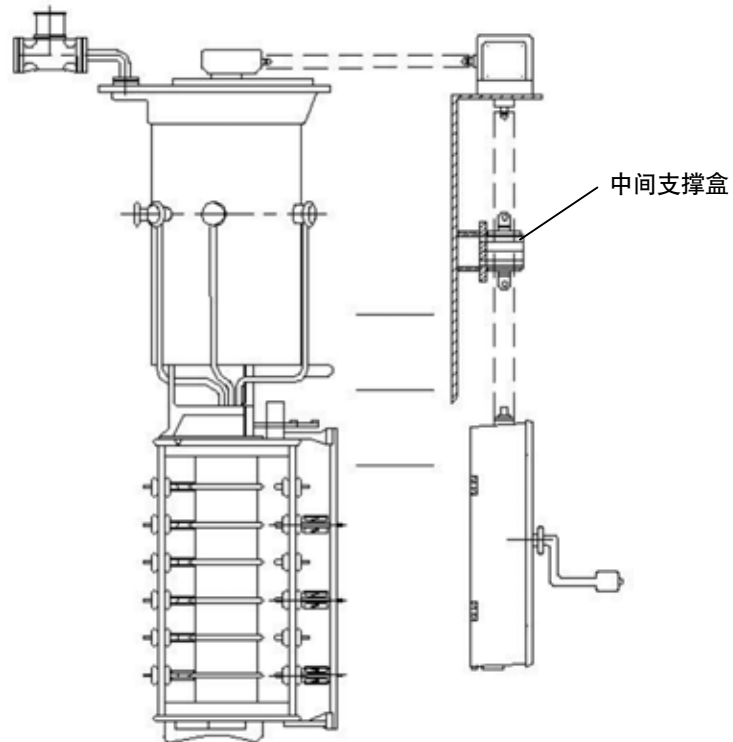



图 38 中间支撑盒

	注意：	<p>错误调准扁齿轮盒，会导致有载分接开关受损！</p> <p>只有在压圈松开时才能调整扁齿轮盒。</p> <p>扁齿轮盒调整时绝不可自转。</p> <p>只有转动扁齿轮盒的传动轴来调整扁齿轮盒。</p>
---	-----	--

6.6 传动轴防护罩的安装

6.6.1 水平防护罩的安装

水平防护罩的长度由变压器厂家设计决定。传动轴安装完毕后，将水平防护罩的两端分别先套上卡箍（附件中提供），然后卡在扁齿轮盒与圆锥齿轮盒的突台上，最后将卡箍移至两边的突台位置收紧，固定（图 39）。

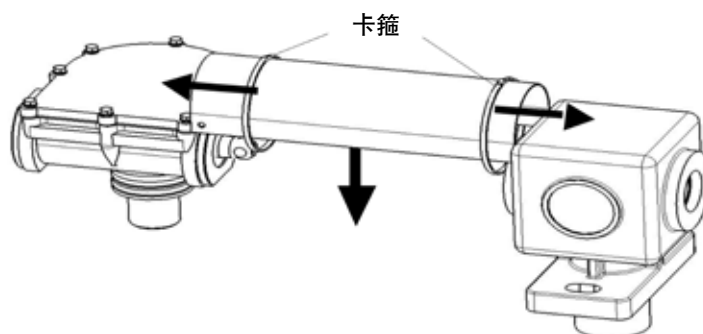
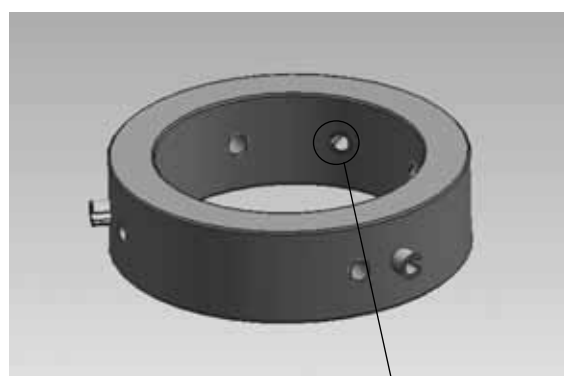


图 39 水平防护罩卡箍

6.6.2 垂直防护罩的安装

将 3 个不锈钢圆柱销 6×16 固定在衬套 HM8210.303.3 上（120° 均分），露出衬套外径 5mm 左右，内径处不可露头（图 40）。



圆柱销不可露出衬套内径

图 40 圆柱销不可露出衬套内径

将衬套 HM8210.303.3 置于伞形齿轮盒的下端，用 4 个 M6×10 的紧定螺钉固定 (90° 均分) (图 41)。



图 41 伞齿轮下端紧钉螺钉

将衬套 HM8210.301.3 置于电动机构的上端，用 4 个 M6×10 的紧定螺钉固定，4 处圆弧避开 4 个螺栓 (图 42)。

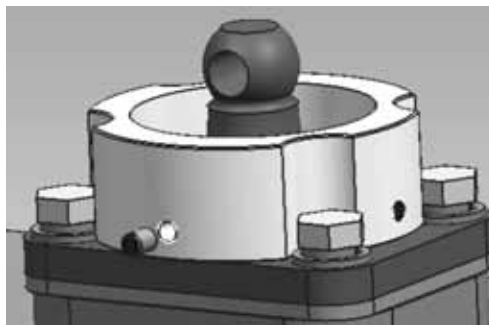


图 42 电动机构上衬套

把两根防护罩套于传动轴外侧，缺口分布在两端，较粗的一根 (HM8170.301) 置于上方。然后按下图样式，一并连接到伞形齿轮盒和电动机构中间 (图 43)。



图 43 垂直防护罩

把下部的防护罩 HM8170.302 套在衬套 HM8210.301.3 外侧, 4 个缺口避开 4 个螺栓 (图 44)。

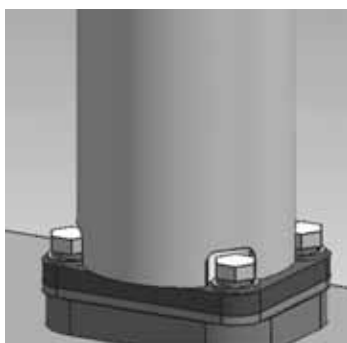


图 44 垂直防护罩套于衬套外侧

将防护罩 HM817.301 拉起至方齿轮盒下端, 套在衬套 HM8210.303.3 上, 3 个缺口正对 3 个圆柱销, 然后旋转防护罩, 使圆柱销正好卡在横槽内 (图 45)。(3 个销子仅为临时吊挂)

此时两根防护罩的已经定位, 在下部较细的一根防护罩 (HM8170.302) 上用 2 个卡箍卡住上部较粗的防护罩 (HM8170.301) 即可 (图 46)。

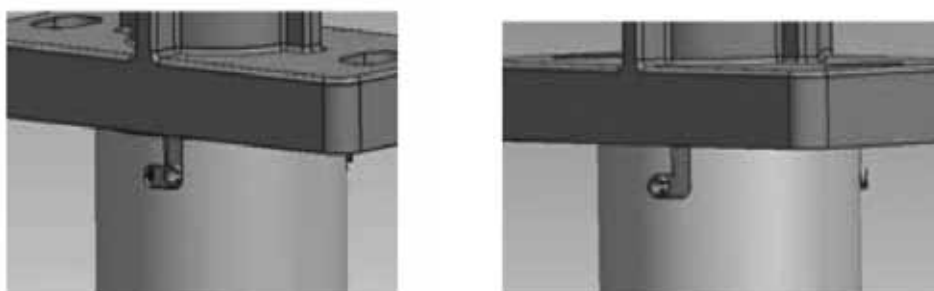


图 45 圆柱销卡在横槽内



图 46 卡箍固定防护罩

6.7 分接开关传动系统档位校准

分接开关与电动机构联结时,必须先手动一循环操作后方可电动操作。

分接开关与电动机构联结时,要求切换开关切换瞬间到电动机构动作完成之间的时间间隔对于两个旋转方向应是相同的。

分接开关与电动机构联结校验一般在出厂试验前已进行过。但是为了保证分接开关工作可靠性还须进行联结校验。

联结校验按下列规程进行

1. 1 → N 方向转动,待切换开关动作时(听到切换响声开始)继续转动手柄并记录旋转圈数,直至电动机构分接变换操作指示轮上的绿色带域内的红色中心标志出现在观察窗中间时停止摇动,记下旋转圈数 m 。
2. 反方向 N → 1 摇动手柄回到原整定位置,同样按上述方法记下旋转圈数 K
3. 若旋转圈数 $m=k$ 时说明联结无误,若 $m \neq k$ 、 $m-k > 1$ 时,需要进行旋转差数的平衡。松开电动机构垂直轴联结,向多圈数方向摇动 $(m-k)1/2$ 圈,最后再把垂直传动轴与电动机构联结起来。
4. 按上述的步骤检查电动机构与分接开关联结旋转差数,直至校正得出相同的圈数,即 $m=k$

举例说明:

VCMB 型分接开关与 SHM 电动机构联结校验:自 10 位置(整定位置)摇至 11 位置, $m=5$ 圈自 11 位置摇回 10 位置(原整定位置) $k=3$ 圈,手柄旋转圈数差: $m-k=5-3=2$ 圈。

调整圈数 $(m-k)1/2=1/2(5-3)=1$ 圈松开垂直传动轴与电动机构的联结,按上述调整圈数将手柄向 10 位置 → 11 位置方向转动一圈,然后再联接起来。

检验两个方向转动方向的旋转差数是否平衡:

- a. 联结状况下记录 m 和 k 圈数
- b. 脱开联结向多数方向摇动 $(m-k)1/2$
- c. 重新联结校验至 $m=k$ 圈数

7. 分接开关出厂试验及试验前准备工作

7.1 试验前的准备工作

7.1.1 有载分接开关完全放气

第一次投入运行前, 开关头上用抽油管的放气塞给抽油管连管放气。

7.1.1.1 分接开关头放气

1. 拆下放气阀 E1 上的 M30 螺栓盖帽 (用 36 号扳手)。
2. 用螺栓刀撬起阀杆给分接开关头放气 (图 47)。
3. 扭紧放气阀 E1 的螺栓盖帽 (力矩 9 ~ 12Nm)。

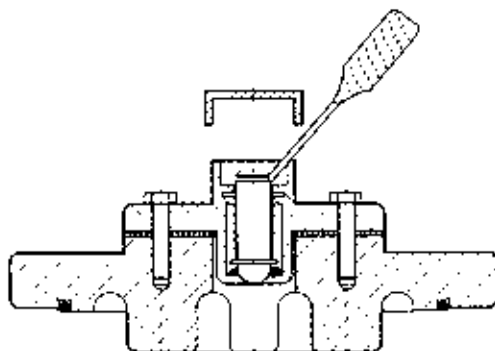


图 47 给分接开关头放气

7.1.1.2 管接头 S 上吸油管放气

1. 拆下管接头 S 上 M16 螺栓盖帽, 用 16 号扳手 (图 48)。
2. 打开带槽口的放气塞 M6 连管放气。
3. 关闭放气塞 (力矩 2Nm)。
4. 盖上放气塞的螺栓盖帽 (力矩 8 ~ 10Nm)。

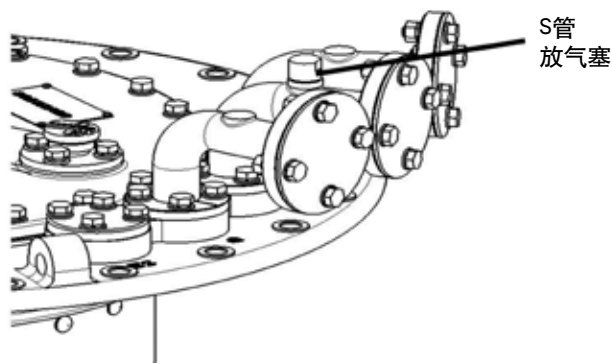


图 48 管接头 S 上吸油管放气

7.1.2 接地

1. 将分接开关头接地螺栓接至变压器箱盖 (1 个 M12 螺栓和螺母), 19 号扳手, 扭矩 50 ~ 60Nm, (图 49)。

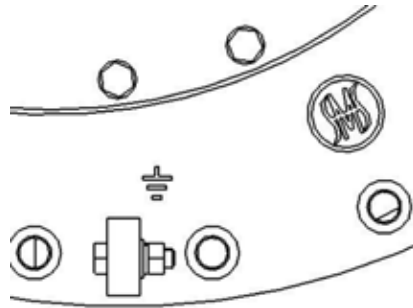



图 49 接地螺栓

2. 将传动机构保护箱上的接地螺栓 M12 (19 号扳手, 扭矩 50 ~ 60Nm) 接到变压器油箱上。

7.2 在变压器厂的试验

7.2.1 操作试验

变压器通电前, 必须进行试操作以检查分接开关和电动机构的机械功能。

	注意:	在无油的情况下, 继续操作有载分接开关会导致有载分接开关受损!
---	-----	---------------------------------

变压器干燥处理后第一次操作有载分接开关之前一定要确保分接选择器完全浸入变压器油中并且切换开关油室要注满油。

1. 分接选择器完全浸入变压器油中并且切换开关油室要注满油。
2. 操作试验中, 分接开关必须走过整个操作范围。
3. 要确保在每个操作位置上电动机构和分接开关 (开关头上的观察孔) 的位置指示器都显示相同位置。
4. 在两个终端位置上检查电气与机械的终端限位功能 (见电动机构使用说明书)。

7.2.2 变压器的电气试验

请确认: 在其直接可以接触的范围内没有明火、热源或者火花 (例如通过静电作用产生的电火花), 也不存在产生的可能。

要确保: 分接开关的试验必须由专门试验人员按试验操作规程进行试验。

8. 变压器的运输和运行现场投入运行

8.1 拆下电动机构的运输

1. 将电动机构置于校准位置再拆下联轴。
2. 拆下电动机构。
3. 在分接开关未连接好的情况下不要操作电动机构。

电动机构和传动轴的复装按本说明书《6.3 电动机构的安装》至《6.7 多台分接开关联动组的安装》进行。



8.2 注油和无储油柜的运输

如果变压器在储存和运输的过程中注满了油而又没有安装储油柜，则切换开关油室内部和变压器油箱之间一定要装旁通管，以平衡油膨胀产生的压力。该旁通管就装在开关头的管接头 E2 和 Q 之间。

8.3 无注油的运输

如果变压器是不注油运输或存放，切换开关油室的油则要全部放出。应该用保护变压器的方式来保护油室内部，如充氮。

8.4 变压器在运行现场的投入运行

	警告！
	<p>生命危险和重伤危险！</p> <p>在分接开关盖下、连接系统、在储油柜里或吸湿器的出口处有爆炸能力的气体、部件四处喷射和高温油液向外部溅出会有致命和严重伤害的危险！</p> <p>★请确认： 在其直接可以接触的范围内没有明火、热源或者电火花（例如通过静电作用产生的电火花），也不存在产生的可能。</p>
	提示！
	<p>切换开关油室内的油太少或缺油，会导致有载分接开关受损！</p> <p>在无油情况下，继续操作有载分接开关会导致有载分接开关受损！</p> <p>★变压器投入运行前一定要确保分接选择器完全浸入变压器油中并且有载切换开关油室要注满油。</p>

1. 变压器投入运行前一定要确保分接选择器完全浸入变压器油中并且油室要注满油。

给变压器注油，只能选择新的矿物绝缘油。

- a. 使变压器完全注满油。
- b. 从变压器中提取油的样本。

- c. 及时记录刚提取的油样温度。
- d. 确定油温在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时的介电强度和含水量。两项指标必须遵从下表中的数值。

表 2 矿物质绝缘油的极限值。（介电强度测量参照 IEC 60156）

	UdK	H2O
第一次试运行变压器	60（最小值）	12（最大值）

2. 有载分接开关按《7.1 试验前的准备工作》放气。
3. 试操作按《7.2 在变压器厂的试验》执行。
4. 一定要确保有载分接开关储油柜内最低油位信号接点接入断路器的跳闸回路中。
5. 按华明气体继电器 QJ-25 系列使用说明书检查气体继电器功能是否正常。
6. 投入运行前必须将压力释放阀的保护条取下。

要遵守在投入运行期间在所有功能检查和测试时的其他安全须知以及在《6. 分接开关保护装置和传动装置组件的安装》和《7.2 在变压器厂的试验》所述的安全说明。

9. 运行监视

注意：

分接开关头盖、保护继电器、电动机构有必要进行经常性检查。

分接开关头盖、保护继电器和管路各接头的密封是否有漏油；电动机构箱体密封是否良好及电动机构中各控制电器的运行状态。

如果保护继电器轻瓦斯动作，必须对变压器和有载分接开关进行彻底检查，必要时可吊出切换开关本体。

重新投入运行前，一定要检查分接开关和变压器有无损坏，在检查前，变压器绝对不可投入运行。

如果有载分接开关和电动机构出现严重故障，在运行现场又不易修理，或者保护继电器发生动作，请与华明公司用户服务部联系。

10. 开关的维护

10.1 变压器油的油质要求及监控

- 1 分接开关在投入运行前或定期检修后应对注入分接开关的新油油质进行抽样监控。
- 2 分接开关每年至少一次或根据变压器运行要求随变压器一起对油质进行定期监控。
- 3 分接开关新注入油或运行中的油在其所配变压器运行温度下的指导性监控参数, 见下表。

表 3 分接开关油质质量监控参数表

分接开关设备最高电压 (kV)	投入运行前的油		运行中的油	
	水分 (mg/L)	击穿电压 (kV/2.5mm 电极)	水分 (mg/L)	击穿电压 (kV/2.5mm 电极)
72.5	≤ 20	≥ 35	≤ 40	≥ 30

10.2 检修维护

首次投运 10 万次检查, 之后 30 万次之内免维护。

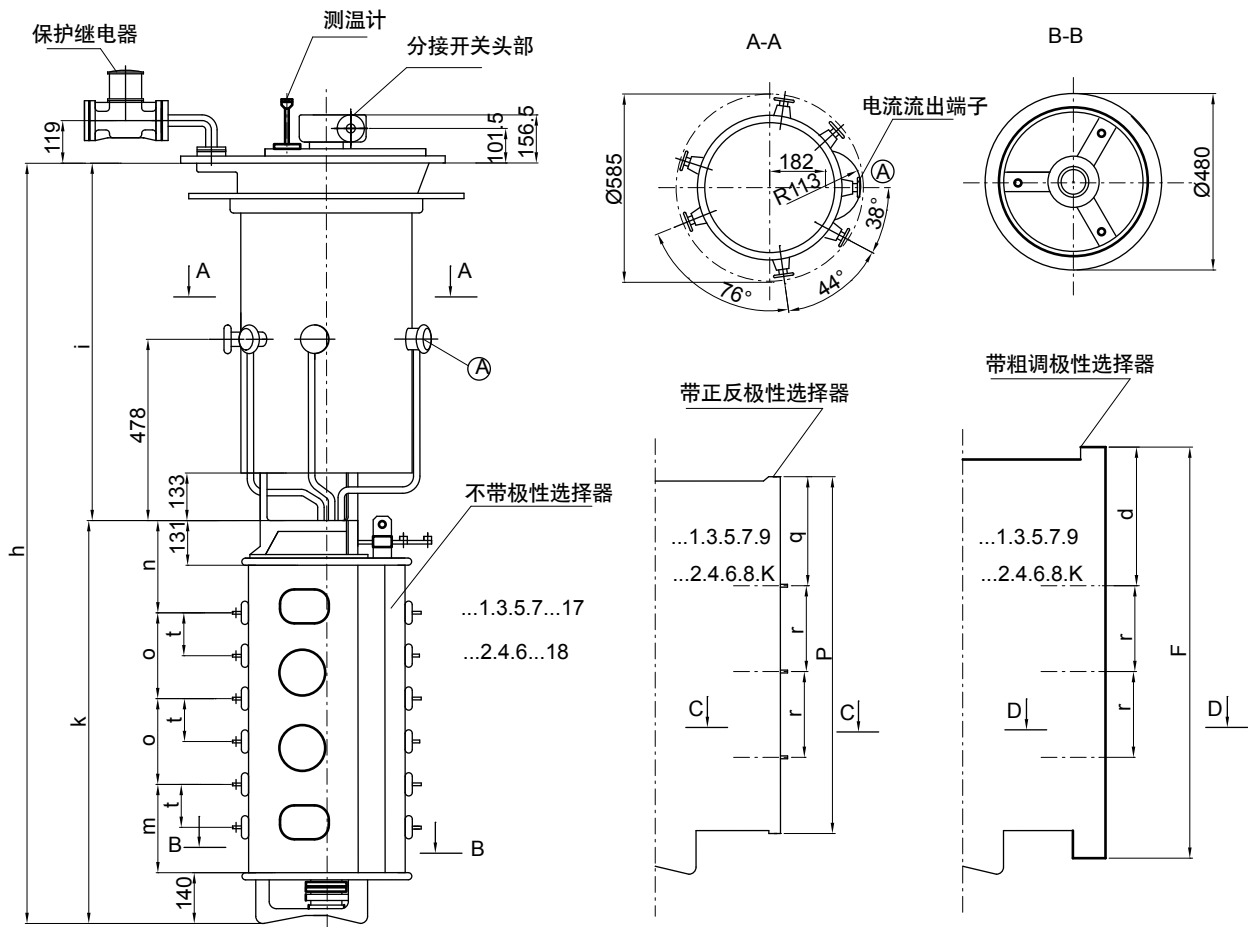
附录

VCMB III-500、72.5B (C) 外形尺寸图 头部安装示意图

头部安装示意图

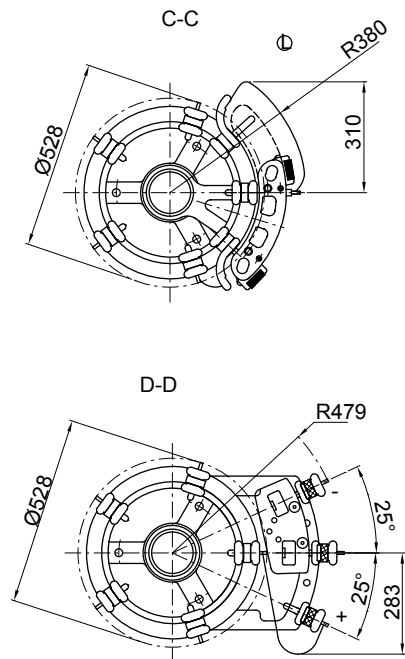
VCMB 开关免吊芯结构说明

VCMB III-500、72.5B (C) 外形尺寸图 头部安装示意图



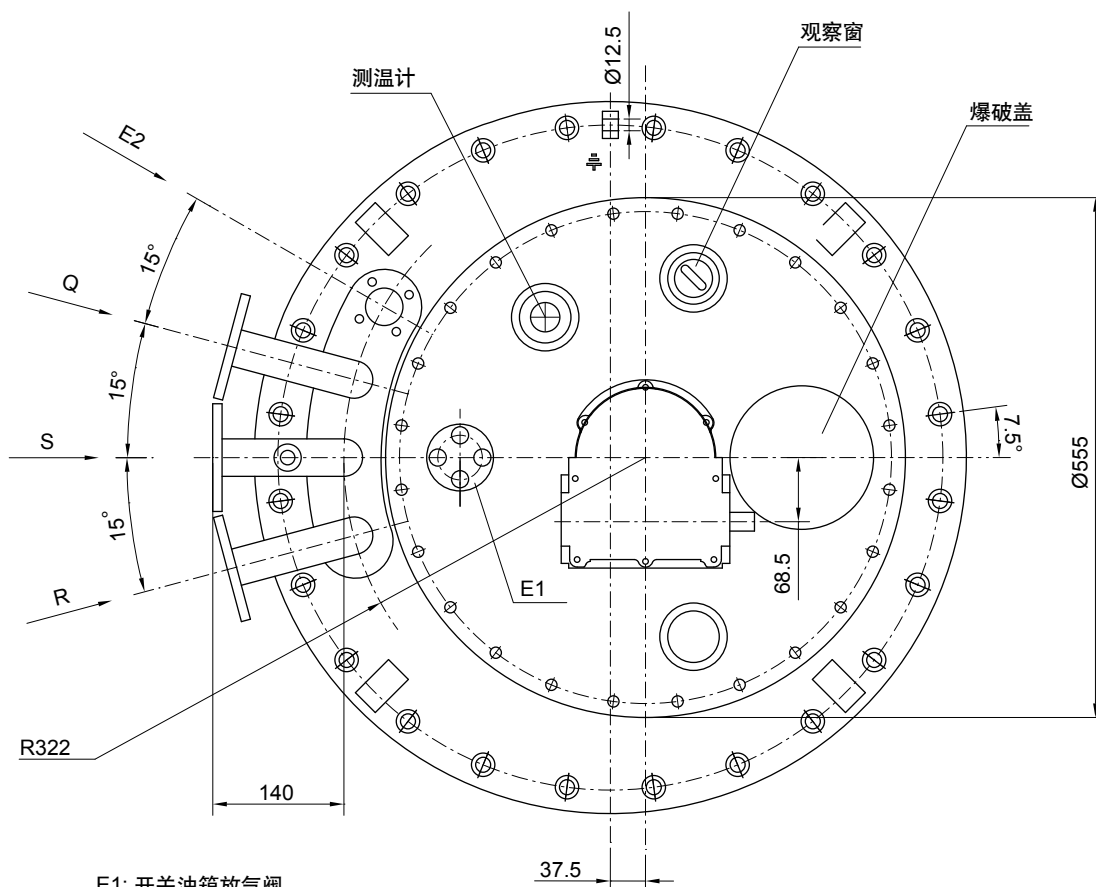
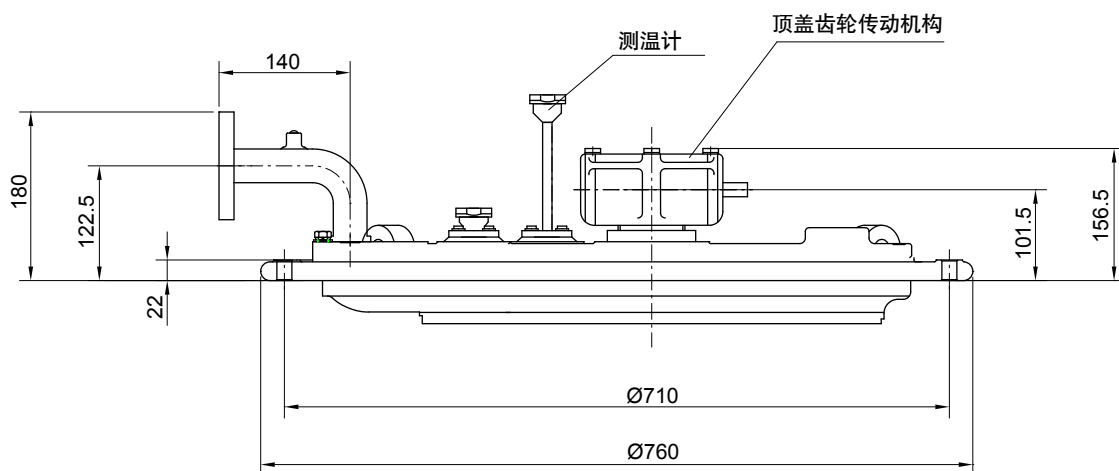
		VCMBIII500Y/600Y-72.5B	VCMBIII500Y/600Y-72.5C
设备最高电压(kV)		72.5	72.5
尺	h	1950	2125
	i	1000	1000
	k	950	1125
	n	233	258
寸 mm	o	190	240
	t	95	120
	m	197	247
	r	190	240
	g	255	305
	p	783	958
	d	276.5	301.5
	F	892	1072

注：单相VCMB真空有载分接开关外型尺寸请联系我们公司



尺寸单位：mm

头部安装示意图



- E1: 开关油箱放气阀
- E2: 变压器油箱放气口
- R: 保护继电器连接弯管
- S: 抽油连接弯管
- Q: 回油连接弯管

尺寸单位: mm

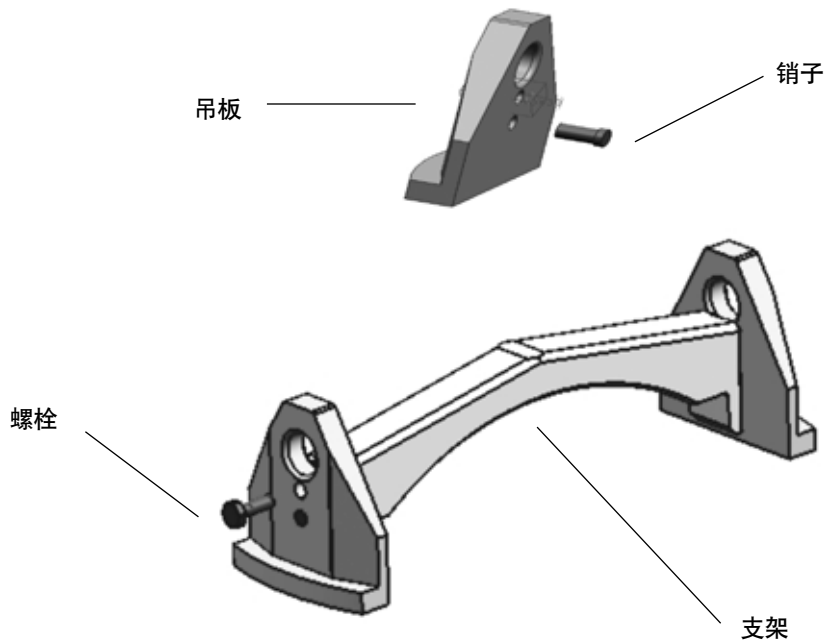
VCMB 开关免吊芯结构说明

CMB 开关头部法兰采用免吊芯结构, 该结构的优点是在钟罩式变压器吊罩前拆除分接开关的头部安装法兰时, 不必先吊出开关的切换开关芯子。这样避免了切换开关芯子吊出吊进可能带来的意外损坏, 也节省了操作时间。

另外, 在拆除分接开关的头部安装法兰时需要将分接开关下部提住放下, 此时因为开关中含有切换开关芯子, 原老式吊具不能使用, 必须用特殊的吊具。

CMB 型开关免吊芯结构的吊具使用时按下列步骤:

1. 将两个吊板 (已装上销子的) 放在切换开关的上面板的吊孔中并将其推向两侧, 把支架放在两个吊板中间, 如图示;
2. 两边各旋上一个 M10X30 螺栓, 如图示;
3. 将吊钩吊住两个吊板, 既可将开关提起。



感谢您对华明的配合与支持，热忱的欢迎您对华明公司产品提出宝贵的意见和建议，华明公司将以优质的产品、优良的服务、优惠的价格，竭诚为您服务。

上海华明电力设备制造有限公司

地址：上海市 普陀区 同普路 977 号 邮编：200333

电话：+86 21 5270 8966(总机)

传真：+86 21 5270 3385

网址：www.huaming.com

邮箱：Public@huaming.com